



TITLE:

熱[海]温泉の成分

AUTHOR(S):

[藤]井, 毅太郎

---

CITATION:

[藤]井, 毅太郎. 熱[海]温泉の成分. 地球 1924, 2(1): 183-189

ISSUE DATE:

1924-07-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/182703>

RIGHT:

## 熱海温泉の成分

藤井毅太郎

地震による地殻の變動が種々の原因をなして地下水温泉噴出瓦斯等に異變をもたらすのは當然の事である。従つて是等の調査結果は少なくとも其地方内部の地異を察する上の有力なる記録とならねばならぬ。

昨年九月震災調査に出發するにあつて主としてこの方面に注意して見たいと考へた。當時伊豆地方温泉の異狀は明らかであつたが、他の目的を以て箱根方面へ向ふことになつたから其地方温泉の異變については成分の異同温度の相違等を見るのみとして其時小川教授と同行の静岡縣技師佐藤林藏氏に温泉の汲取り温度の調査等を依頼した。

こゝに同氏の好意による九月十三日熱海鈴木湯に於ける採酌品につき成分を調べてその異同より考察した結果を述べることにする。

九月二十一日該採集品を取り出したところが、明らかに白濁をなす膠狀物質の存在して居ることを認めた。これは採集當時は無色透明であつた液より放冷の結果あらはれたものである。

それでこの膠狀物質が何物であるかを確かめんとして。先づ微粒電氣移動と稱する現象を観察することゝした。この現象は舊くから色々實驗的にたしがめられたことで、一般に相接する二種の相間には電壓の差があらはれるものであつて、これが原因をなして電場に置かれた場合に、その相間に移動が起り適當の隔壁を入れると相面に高低があらはれるものである。しかし液中に單に粉末狀の固形物が浮遊して居るのみであるときには、液面の高低は維持出來ずに、かへつて固形物が液中を移動することになる。ところがその固形物の移動方向は、物質によつて異にするので。浮遊物である離散相の有する陰陽兩電氣の如何によつて、夫々陽陰異種の極に向つて動く筈である。それでこゝではこの性質を利用して、反對に液中に浮遊する膠狀物質の豫察をなすことゝした。その爲に一つのU狀管を作つて、液を充たし其兩端に電極を挿入して、これを四〇ボルトの電場に置いてみたところが、明らかに沈澱狀固形物が陽極の方へ移動して、その極の近くにすつかり集つてしまつた。

さてこの液は中性であるから、膠狀の白濁はアルミニウムや鐵の水酸化物か硅酸かの疑ひがあつたのだが、こゝで陽極へ集まる事が確かになつたから、決して前二者ではなく硅酸の随分多量が遊離してゐることが知られたわけである。これと共に陽極の方では、盛んに鹽素瓦斯の臭氣を發することを知つたから鹽化物の多量に溶かされて居ることも明らかになつた。

次にこれの成分を調べんとして先づ上記の白濁を濾過した液を見ると。全く無色透明無臭で鹹味を有することを知り。又分析の結果一立中には前の白濁をなす物も加へて九・五三二瓦の可溶性物質を含有し其割合は次表に示す様なものであることが知られた。

# 一立中の含有成分

## 1、イオン表

### ii、カチオン

イオン名	グラム	ミリモル	ミリグラム當量
カリウムイオン ( $K^+$ )	〇・二一八八	五・五九八二	五・五九八二
ナトリウムイオン ( $Na^+$ )	二・一九四三	九五・四〇〇五	九五・四〇〇五
カルシウムイオン ( $Ca^{++}$ )	一・〇五〇二	二六・一八八九	五二・三七七八
マグネシウムイオン ( $Mg^{++}$ )	〇・〇〇六〇	〇・二四六八	〇・四九三六
フェラカスイオン ( $Fe^{++}$ )	〇・〇〇三	〇・〇〇五二	〇・〇一〇六
合計			一五三・八八〇七

### b、アニオン

イオン名	グラム
クロールイオン ( $Cl^-$ )	五・三七八四
	一五一・五七二四
	一五一・五七二四

## 熱海温泉の成分

硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{--}$ )

〇・一一一〇

一・一五五一

二・三二〇二

合 計

一五三・八八二六

メタ珪酸イオン

〇・五五九二

以上のイオン表から含有鹽類を計算すると概略次表に示す如きものとなる。

## 2. 鹽類表

鹽類名

クロールカリウム ( $\text{KCl}$ )

〇・四一七六

クロールナトリウム ( $\text{NaCl}$ )

五・五八一三

クロールカルシウム ( $\text{CaCl}_2$ )

二・七七九四

硫酸カルシウム ( $\text{CaSO}_4$ )

〇・一五六六

硫酸鐵 ( $\text{FeSO}_4$ )

〇・〇〇〇八

クロールマグネシウム ( $\text{MgCl}_2$ )

〇・〇二三五

メタ珪酸 ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ )

〇・五七三九

合 計

九・五三三一

さて熱海温泉の成分についての記録は案外少ないので何とかして比較するのに適當なものと色々たづねて見たが、随分以前のものばかりで、それも鈴木湯について調べたものではない。それで

こゝには小川教授より示された静岡縣衛生課の調査報告の抜華と各温泉の震災前後の湧出量の増減とを併せ考へて大體の比較をするにとゞめる。

温泉名		目の湯	大湯	躍場源泉	四四八番地ノ二
調査年度		一八八一	一八八一	一九〇二	一九〇九
成分名	グラム		グラム		
	一八八一	一八八一	一九〇二	一九〇九	
クロールカリウム (KCl)	〇・三五四〇	〇・三五四〇	〇・四六四二	〇・五一二三	
クロールナトリウム ( $\text{NaCl}$ )	四・七八八〇	五・四〇九〇	五・六六二四	五・四六二三	
クロールカルシウム ( $\text{CaCl}_2$ )	二・五九八〇	〇・一三一三	三・一九〇九	二・五六四七	
硫酸カルシウム ( $\text{CaSO}_4$ )	〇・一四五〇	二・八九三〇	〇・一八二二	〇・一七二九	
硫酸鐵 ( $\text{FeSO}_4$ )		〇・〇〇二〇			
クロールマグネシウム ( $\text{MgCl}_2$ )	〇・四二二〇	〇・〇一四五	〇・〇九三四	〇・二七四〇	
メタ珪酸 ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ )	〇・一九六〇	〇・六八一三	〇・二六五四	〇・二五七七	
重碳酸カルシウム ( $\text{CaCO}_3$ )	〇・〇〇五〇				
合 計	八・二八〇	八・四八五一	九・八五七六	九・二四三九	
震災前後に於ける熱海温泉の湧出量及び温度は次表に掲げる如き數字を示す					
調査年月		一九二三年二月	一九二四年二月	一九二三年二月	一九二四年二月
熱海温泉の成分		温度	湧出量	全上増減	全上増減
				一八七	一八七

## 地球

## 第二卷

## 第一號

一六

一八八

青木湯	一〇〇度	一〇〇度	二九八七	二五〇二	×四八五
青沼湯	一〇〇	一〇〇	五五五	六三〇	七五
小澤湯	一〇〇	一〇〇	一三三三	一五四四	二一一
志村湯	一〇〇	一〇〇	六四	五五〇	四八六
清左衛門湯	一〇〇	九九	四六〇	一八八五	一四二五
合 計			五三九九	七一一	一七二二

これだけの調査結果を見てたゞちに色々と想像をめぐらすことは、最初考へた事及び今後つゞいてこの方面に努力する人のあることを庶幾つてその時の一つの記録ともなる様に出来るだけ正確な値を求めたことに對しても何となく不本意に思はれるので、つとめて根據の薄弱な想像をさけることにするが、たゞ全體を通觀したところ。先づその成分にたいした異同のないことからその泉源に根本的の變化がともなつたとは考へられない。しかしこゝに注意せねばならぬことは成分中にメタ珪酸の異常に増加して居ること鹽化ナトリウムの増量とである。前者は他の成分の増加と共に考へて當時溫泉が地下順環の間に震災以前よりも色々なものを含み易い狀況に置かれて居つたのではなからうかと思はれる。

これは急に起つた湧出量の激増や湧出壓の増大を來たした原因と附近一帯を隆起せしめた原因な

と、共に考ふべきものでこの地方が其時正の壓力を加へられると共に泉源通路等に局部的の變化を起した結果その附近の分解を促進して珪酸の多量を含めるものが湧出して來たことに歸因するのではなからうか。又常に伴ひ來るメタ珪酸は恐らくはその源をアルミノ珪酸其他岩石の主成分をなす珪酸鹽類の熱水分解に需めるより外に道のないことを考へると。平時に於ても常に地上に運び出され居る珪酸が意外なことを物語つて居るのではなからうか。

鹽化ナトリウムの増量に對しては海水がもと／＼溫泉の湧出量とあまり密接な關係を示して居らないのであり。又理窟の上からも地震の結果直接の交通が容易になつたとは考へられぬからたゞ浸入水と地下水變化の餘波がこの當時も残つて居つたのではなからうかと思はれる。

この他各成分個々の變化を見ても色々なことを想像したくなるがこれは引續ひて靜岡縣衛生課でやつて居らるゝ調査結果と比較して慎重に考へねばならぬことだらうと思ふから此以上の考察は他目を期することゝする。